ED.86/WS/11
Paris, novembre 1986
Original : français

LE TELECHARGEMENT DE LOGICIELS POUR L'EDUCATION

03 MARS 1987

par

Bernard DUMONT
Directeur du Module
Sciences et Technologie
Directeur des Programmes
en Informatique

Télé-université
Université du Québec
214, avenue Saint-Sacrement
Québec, Qc G1N 4M6

Juin 1986

Etude préparée sous contrat avec l'Unesco

-:-:-:-:-

LE TELECHARGEMENT DE LOGICIELS

POUR L'EDUCATION

-:-:-:-:-

DOSSIER REALISE POUR L'U.N.E.S.C.O.

BERNARD DUMONT

Directeur du Module
Sciences et technologie
Directeur des Programmes
en Informatique

Télé-université
Université du Québec
214, avenue Saint-Sacrement
Québec, Qc G1N 4M6

Juin 1986

Je tiens à remercier très vivement

au Canada

Monsieur Yves BEGIN, I.N.R.S. Education
Monsieur Jack BRAHAN, C.N.R.C.
Monsieur Pierre-Paul DION, Burroughs Canada
Madame Louise DUBUC, Ministère de l'Education du Québec
Messieurs SHORE et FOSTER, Mindflight Technology Inc.
Monsieur Lorne H. SMITH, Ministère de l'Education de l'Ontario
Monsieur Michel UMBRIACO, Télé-université

aux Etats-Unis

Monsieur Steven W. GILBERT, EDUCOM
Monsieur Renato GRAZZIANO, CompuServe

en Grande-Bretagne

mes collègues de l'Open University
et en particulier Monsieur Tony KAYE

en France

Monsieur Alain AUVRAY, Ministère de l'Education Nationale
Monsieur Alain DERYCKE, Université de Lille
Messieurs JOLIVET et SAVARY, C.C.E.T.T.
Monsieur CHAZEL, SUNIST
Les responsables du C.N.U.S.C.
La Direction de la société TRIEL

sans oublier

Madame Madeleine SAVARD, ma secrétaire
Monsieur Bernard LEPINE, graphiste à la Télé-université

et

Monsieur Jean-Victor de SURY, ingénieur en télématique
à l'E.S.I.E.E. (Paris) qui a assuré la relecture critique
de ce document.

Après l'euphorie du début de notre décennie vis à vis de la micro-informatique et l'introduction massive de matériels dans les établissements scolaires, les responsables de l'éducation semblent désormais conscients de la nécessité à la fois d'une formation des enseignants dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur et de la disponibilité d'une quantité importante de logiciels.

La diffusion rapide de tels produits conduit inévitablement à envisager le mariage des télécommunications et de l'informatique.

C'est sous cet aspect que le téléchargement sera abordé ici.

DEFINITION

On appelle **téléchargement** la diffusion à distance, par télécommunication, de données informatiques (sous forme de fichiers: données alpha-numériques, programmes, vidéotex,...) d'un ordinateur vers un autre.

ETUDE COMPARATIVE DE LA DIFFUSION CLASSIQUE ET DE LA DIFFUSION PAR TELECHARGEMENT

La diffusion classique traite les données informatiques de la même manière que les autres produits non informatisés (livres, bandes vidéo par exemple) et s'appuie sur les réseaux commerciaux habituels: boutiques spécialisées, grandes surfaces, vente par correspondance.
La marchandise reste un objet physique (disquette, guide d'accompagnement, listings sur papier,...) comptabilisable, entreposable, contrôlable. L'éditeur est responsable de la protection des logiciels contre le piratage et assure aux éventuels auteurs une rémunération au même titre qu'à un écrivain ou à un comédien.
Il est clair que la nature de ces produits n'est pas prise en compte dans une telle optique, contrairement au téléchargement qui utilise une propriété fondamentale de toute donnée informatique: la possibilité du transfert quasi instantané d'une information électro-magnétique d'un support à un autre par les voies actuelles de télécommunication (ligne téléphonique, câble, ondes,...).

AVANTAGES et INCONVENIENTS

Diffusion classique	*Diffusion par téléchargement*
nombre de logiciels disponibles	
* limité par la place disponible en stock, le coût du stockage, le nombre de versions par type d'appareils	* limité uniquement par la place mémoire disponible sur le ou les serveurs
* place importante pour la documentation	* possibilité d'utiliser un réseau de serveurs sans répétition de copies
* chaque centre de diffusion a son propre stock: multiplication géographique des diffuseurs et des centres de stockage	* pas de duplication
	* pas de délai de diffusion
* accessibilité limitée: risque de délais de livraison	* accès immédiat (ou presque) à tous les produits existants
* multiplication des copies d'un même produit.	

remise à jour

* lente et couteuse

* perte des produits périmés

* presque instantan é

* peut être faite éventuellement par les auteurs eux-mêmes

* accès immédiat aux nouvelles versions ou aux versions corrigées

aide à la sélection

* classique: vendeurs, revues spécialisées

* déplacement obligatoire dans les lieux de vente pour expérimenter les produits

* une banque d'informations peut être disponible parallèlement à la banque de logiciels proprement dite

* possibilité d'expérimenter
  - sans conservation
  - à domicile

piratage

* protection physique ou informatique contre une reproduction illégale

* n'est pas sure à 100%

* possibilité de filtrer les demandes

* possibilité d'introduire dans les programmes des procédures empêchant la copie sur disque ou entraînant la destruction des logiciels après un nombre donné d'utilisations

* n'est pas sure à 100%

documentation

* diffusée nécessairement entièrement et à chaque fois avec les logiciels

* adaptation, correction mise à jour comme pour toute documentation écrite

* traitée comme un ou des fichiers du logiciel

* accessible totalement ou partiellement, pour lecture ou téléchargement

* facilement remise à jour, corrigée, adaptée

* inconvénient au niveau du coût et du temps de transmission si documentation volumineuse et frais de communication élevés

fiabilité

* très sure

* de plus en plus sure

* dépend de la fiabilité du réseau de transmission

* les protocoles de transmission assurent la fiabilité et contrôlent la conformité de la copie et de l'original

* les expériences actuelles sont très satisfaisantes

coût

* élevé en raison des frais de:
  - transport
  - manutention
  - stockage

* faible en raison de:
  - l'absence d'intermédiaires
  - la centralisation des informations

* prévoir néanmoins:
  - coût fixe:
    . logiciel de communication
    . modem (ou équivalent)
  - coût variable:
    . frais de communication
    . abonnement ou droit de location, de reproduction.

ASPECTS TECHNIQUES DU TELECHARGEMENT

Etant donnés deux ordinateurs, une opération de téléchargement ne sera possible que si les éléments suivants sont réunis:

* un support de communication (ligne téléphonique, réseau hertzien,...)

* un équipement informatique disponible sur les deux ordinateurs permettant l'émission et/ou la réception de données informatiques vers le/du support de communication (exemple: un modem téléphonique plus un logiciel de communication)

* une norme de communication commune aux deux ordinateurs.

LES SUPPORTS DE COMMUNICATION

Le téléphone (au sens large: réseau commuté, vidéotex interactif, Transpac,...)

C'est de loin le plus utilisé des media de téléchargement. Son avantage principal réside dans la possible interactivité entre le serveur et le receveur. En particulier on peut ainsi permettre à l'utilisateur une consultation préliminaire de la banque d'informations avant le téléchargement proprement dit, puis un dialogue au moment des choix à opérer.
Les problèmes principaux restent, bien entendu, les coûts éventuels de communication (problème d'accès au niveau du serveur et au niveau du réseau de communication), et la nécessité de disposer d'un modem.

L'existence de réseaux dédiés à la circulation d'informations numérisées, plus fiables et moins coûteux que les réseaux commutés (la distance n'entrant plus en ligne de compte), assure à ce support une première place logique.

Un autre avantage mérite d'être signalé: le rôle serveur peut être tenu par n'importe quel ordinateur (même de type ordinateur personnel); ce support est donc parfaitement adapté à des échanges d'informations et de logiciels entre utilisateurs et à la création de petits serveurs à vocation locale ou très ciblée.

La télévision

Plusieurs avantages sont ici à retenir; en premier lieu la possibilité de couvrir instantanément une quantité illimitée de receveurs; en second lieu de coupler un médium d'information à un médium de diffusion: le téléchargement peut donc être précédé de la diffusion d'émissions audiovisuelles complémentaires.

On peut voir là, évidemment, des pistes - encore vierges - pour un enseignement à distance.

Du côté des problèmes posés par ce type de médium, il faut tout d'abord mentionner que le diffuseur ne peut être qu'une entreprise de grande taille en raison du coût des infrastructures minimales de diffusion: ministères de l'éducation, sociétés d'édition ou de distribution.

On peut néanmoins penser à des services de location de temps d'antenne à de petites sociétés ou associations qui pourraient ainsi profiter du support logistique sans avoir à envisager des coûts à la limite de l'inaccessible.

Du côté de l'utilisateur, celui-ci perd, par rapport à la solution précédente, au niveau de l'interactivité et de la liberté d'accès (émissions et logiciels diffusés à heure et date fixes). Il lui faut aussi se procurer un décodeur avec, éventuellement, une "boîte noire" codée chargée de filtrer l'accès aux logiciels et/ou de permettre un comptage pour une redevance (royalties).

La solution expérimentée présentement dans l'état du Maryland, aux Etats-Unis, réussit cependant à combiner ce médium et le précédent pour rétablir une certaine interactivité (voir plus loin).

Le câble

Là encore, l'infrastructure de base limite cette distribution à la fois géographiquement et financièrement. L'occupation du câble ne peut être rentabilisée que par des sociétés de diffusion déjà importantes.

Pour le receveur, la situation apparaît à mi-chemin des deux précédents media: obligation d'avoir un équipement spécial (décodeur, démodulateur), coût d'abonnement au câble plus, éventuellement, coût de téléchargement par logiciel chargé avec, si le système le permet, une interactivité plus ou moins grande et/ou couplage avec des émissions audiovisuelles.

On peut aussi imaginer, comme précédemment, des services de location de temps pour de petits serveurs.

Les améliorations possibles porteraient principalement sur l'interactivité si l'on veut éviter le recours -comme pour la télévision- à une solution mixte câble/téléphone.

La radio

C'est de loin le moyen le plus économique, bien que le moins utilisé, à la fois pour le distributeur et le receveur.
Celui-ci doit posséder uniquement un lecteur-enregistreur de type ordinaire, mais compatible avec son ordinateur. En revanche l'interactivité et la liberté d'accès sont nulles.
La qualité de la transmission et celle des enregistrements posent des problèmes, en général résolus par des rediffusions successives, sauf dans le cas de fichiers de textes.
Puisque, a priori, rien ne vient protéger la copie de tels logiciels, il ne peut s'agir que de produits du domaine public, à moins que les programmes diffusés, pour être utilisables, ne requièrent un logiciel particulier de gestion que l'utilisateur doit acheter.

TABLEAU COMPARATIF DES DIVERS MEDIA UTILISABLES POUR LE TELECHARGEMENT

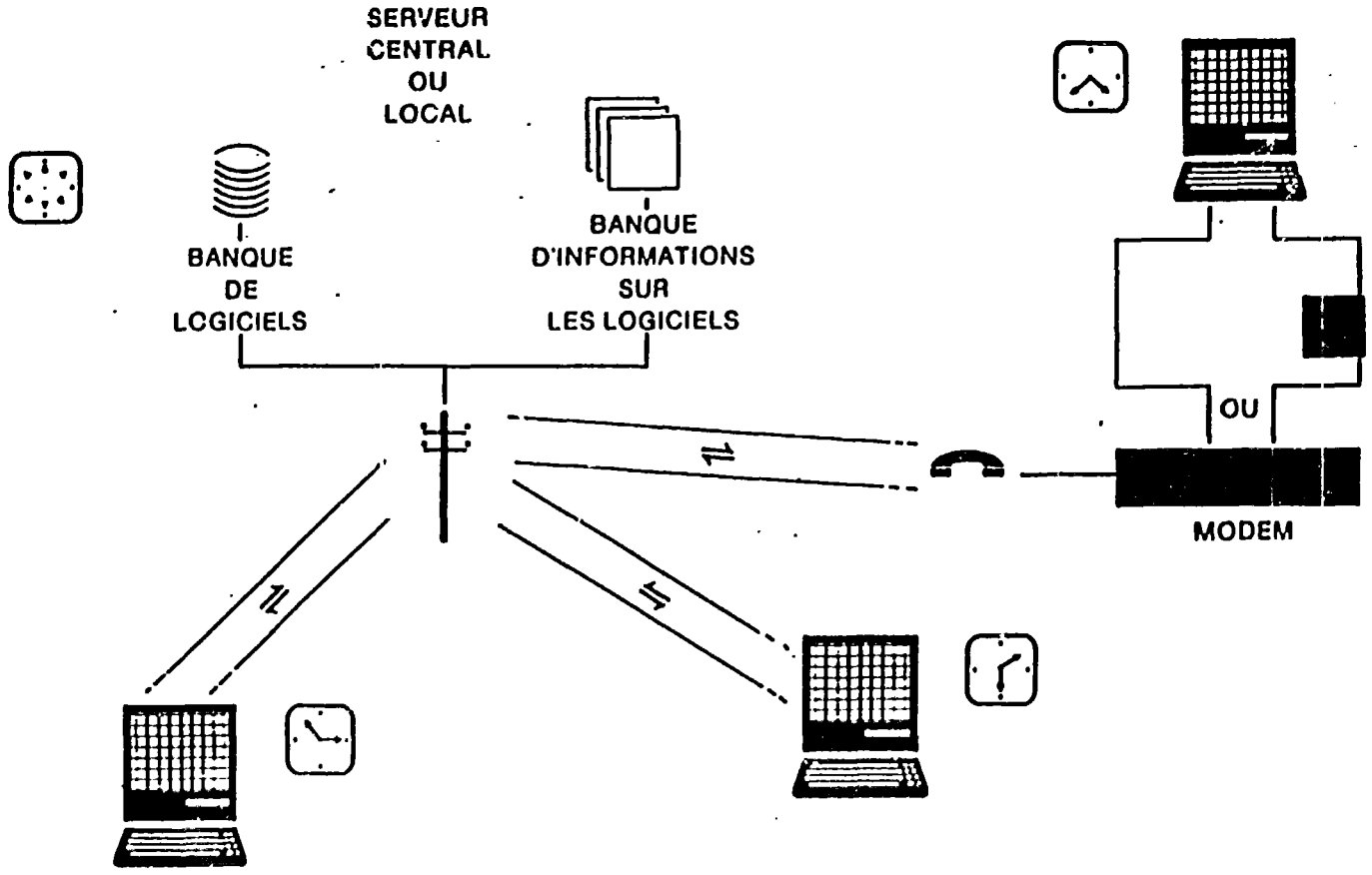
	Téléphone	Television	Cable	Radio
PROPRIETES				
Interactivité	*****	**	***	
Protection contre piratage	***	***	****	*
Fiabilité Transmission	***	***	****	*
COUT POUR L'UTILISATEUR				
Matériel complémentaire	$$	$$	$$	
Abonnement	$$		$$$	
Communication	$$$$			
	Téléphone	Télévision	Câble	Radio

Légende:

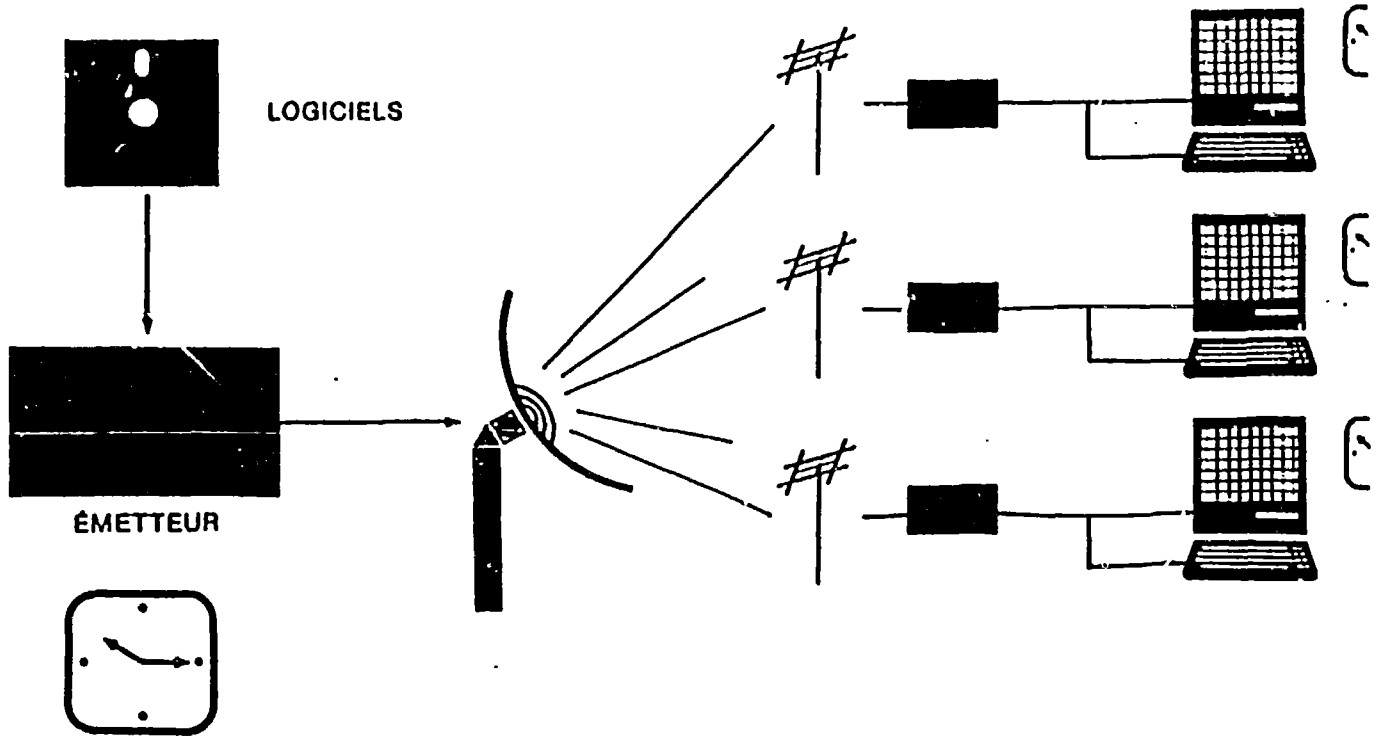
Propriété : [ ] Nulle ⟶ [*****] Excellente

Coût [ ] Nul ⟶ [$$$$$] Très élevé

TÉLÉCHARGEMENT PAR RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE



TÉLÉCHARGEMENT PAR RÉSEAU HERTZIEN



L'EQUIPEMENT INFORMATIQUE

L'information, pour être reçue ou diffusée par voie téléphonique ou par celles des ondes, doit être "modulée" ou "démodulée"; on doit donc adjoindre à l'ordinateur, qu'il soit serveur ou receveur, une "boîte noire", appelée modem dans le cas des liaisons téléphoniques.

Cette boîte peut aussi jouer le rôle de filtre, ne laissant entrer dans l'ordinateur receveur que les fichiers dont le code répond à certains critères, ou celui de compteur, gardant en mémoire certaines caractéristiques des informations reçues (pour un paiement ultérieur ou une diminution d'une avance sur "consommation").

Il faut cependant fournir à l'ordinateur un logiciel capable de traiter l'information reçue, de la contrôler, de la stocker le cas échéant, mais aussi capable de gérer les opérations de téléchargement; en particulier:

- l'interrogation d'une banque de données
- le choix d'un ou de plusieurs fichiers
- l'interactivité avec l'autre ordinateur (lui donner des ordres et en recevoir)
- le contrôle de la qualité du produit reçu
- le repérage des caractéristiques du receveur
- la gestion de la mémoire de l'ordinateur receveur (avec processus de sauvegarde par exemple).

Ce logiciel ne peut fonctionner qu'à partir d'une norme commune au serveur et au receveur, définissant un protocole de transfert et de contrôle de fichier.

LES NORMES DE TELECHARGEMENT

La définition d'une telle norme comprend nécessairement:

- les règles d'échange des fichiers
- le procédé de découpage en tronçons des informations
- les moyens de contrôle de l'identité message émis/message reçu
- les possibilités de codage des fichiers.

Cependant d'autres éléments peuvent y être apportés, offrant à l'usager plus de souplesse dans le processus de téléchargement (repérage des caractéristiques des fichiers, structuration de la base des données téléchargeables, possibilité de modifier des paramètres dans cette base,...).

En dehors de celles définies en vue d'applications précises sur des matériels organisés au préalable en réseaux, trois normes retiennent actuellement l'attention; par ordre chronologique: X MODEM, KERMIT et, pour la France, le protocole qui devrait très prochainement remplacer les normes X25 et X32 et qui a été mis au point par le C.C.E.T.T.
On en trouvera plus loin une présentation.

QUELQUES EXEMPLES DE REALISATION ET DE PROJETS

LA GRANDE-BRETAGNE

L'importance du développement du téléchargement de logiciels éducatifs en Grande-Bretagne repose essentiellement d'une part sur le succès du Microelectronics Education Programme dans lequel le Computer Literacy Project de la B.B.C. est un élément fondamental et, d'autre part, sur la vivacité de l'Open University.

A l'heure actuelle les 5500 écoles secondaires et les 400 centres de formation d'enseignants sont équipés de micro-ordinateurs. Cette situation justifie les efforts faits en vue de la diffusion de logiciels éducatifs.

Des organismes de création:

* *The Council for Educational Technology (C.E.T.)*

Cette organisation, subventionnée par le gouvernement, a pour mission de promouvoir le développement de la technologie et de ses applications dans tout ce qui touche à l'éducation et à la formation.

Le C.E.T. est à l'origine des normes établies pour le téléchargement via Prestel.

Il a été chargé, depuis 1981, du Microelectronics Education Programme. Ce projet, qui s'étend sur 5 ans, vise à la fois la formation des enseignants et la production de matériels destinés aux établissements scolaires; 35000 professeurs ont déjà été formés dans ce cadre.

* *The Open University*

Cette université d'enseignement à distance était tout naturellement appropriée pour promouvoir ce type de technologie.

Le Cyclops Group, de la Faculté de technologie, a développé son propre système de téléchargement. Depuis l'automne 1983, les étudiants, qui devaient se rendre auparavant dans un centre informatique, reçoivent un micro-ordinateur (HECTOR), un modem et un manuel d'utilisation, ce qui leur permet d'avoir accès à des logiciels qu'ils peuvent télécharger.

Des organismes de support:

* *The B.B.C.*

Après l'abandon d'Oracle par I.B.A., la B.B.C. reste la seule dans la télé-diffusion de logiciels en attendant, peut-être, l'arrivée dans ce domaine du Canal 4. Ceefax est le nom sous lequel est désigné le service vidéotex de la B.B.C.

L'origine de ce projet se trouvant dans le Computer Literacy Project, on comprend pourquoi son orientation principale est, encore aujourd'hui, l'éducation.

Pour ce qui est de la radio, la B.B.C. Schools Broadcasting Service offre aux enseignants un service de documentation sur les logiciels éducatifs. Des exemples de pages écran sont diffusés par radio mais les logiciels, en revanche, ne sont pas diffusés. Cette activité est menée en collaboration avec une publication de la B.B.C., The Listener, traitant des programmes de radio et des logiciels éducatifs.
Enfin, le Chip Shop diffuse des logiciels gratuitement sur B.B.C. Radio 1 en "Basicode" qui est adapté pour plusieurs micro-ordinateurs.

* *I.B.A.*

La vente , par la B.B.C., d'un micro-ordinateur adapté au téléchargement via Ceefax, a provoqué le déclin d'Oracle, service de I.B.A., qui ne voyait plus un quelconque profit à retirer du téléchargement devenu service public.

En revanche, Radiowest, radio locale à Brighton, filiale de I.B.A., assure avec DATARAMA, un service de radiodiffusion de logiciels, conjointement avec des radios commerciales. Ce sont

les auditeurs qui proposent eux-mêmes des logiciels sans frais ni copyright. La station s'assure simplement de l'originalité des programmes.

* *Compunet*

A l'heure actuelle les utilisateurs anglais de Commodore 64 peuvent se joindre au réseau établi par Commodore Business Machines par l'intermédiaire d'une dizaine de numéros de téléphone.

* *British Telecom*

Sous licence américaine de Diacom Inc., British Telecom offre un courrier électronique appelé Telecom Gold; à l'intérieur de ce service, le T.T.N.S. (Times Network for Schools) est destiné au monde de l'éducation, principalement pour permettre un transfert d'informations entre les établissements scolaires et pour permettre aux enfants de se familiariser avec les nouvelles technologies.

Ce réseau est aussi utilisé par les Local Education Authorities pour la diffusion de logiciels éducatifs, de leurs centres informatiques vers les établissements scolaires..

Il est envisagé de relier ce réseau à des réseaux français et australiens.

** Micronet 800*

A part le C.E.T., cette division de East Midlands Allied Press est l'un des plus grands utilisateurs de Prestel avec près du tiers des souscripteurs.

Bien que la majorité des programmes existants soit plutôt des jeux, le secteur de l'éducation progresse.

Des aspects financiers:

** Ceefax*

Présentement, la vente de l'adaptateur pour l'Acorn B.B.C. suffit pour couvrir les frais de l'opération avec l'aide de fonds de recherche provenant de la B.B.C. et de sources externes.

Le problème du codage de protection est à l'étude et devrait assurer une nouvelle source de revenus.

** Prestel*

Le système assure lui-même le problème, pour Micronet en particulier grâce à des frais d'accès (frais de base, frais horaires,...) et d'achat de matériel (modems).

Ceci permet sans difficulté de payer les droits d'auteur des logiciels téléchargés.

LA FRANCE

Trois points forts pour comprendre la situation du téléchargement de logiciels éducatifs dans l'Hexagone:

* la centralisation dans le domaine de l'éducation et dans celui des télécommunications

* le développement de l'informatique à l'école avec, en particulier, le "plan informatique pour tous"

* la diffusion massive et gratuite des Minitels.

Etat de la situation dans le monde de l'éducation

Le Plan informatique pour tous, s'étant fixé pour objectif principal "l'initiation de tous les élèves, soit plus de 12 millions d'élèves et d'étudiants à l'outil informatique", s'attaque au problème de l'accès aux technologies nouvelles sur différents plans: l'équipement des établissements scolaires en matériel informatique, la formation des maîtres, la création et la diffusion de logiciels.

Le matériel informatique

Le Plan informatique pour tous vise tous les types d'établissements, du primaire au supérieur.

A l'heure actuelle la situation des équipements fournis par l'Etat est la suivante:

Ecoles primaires: 33000 équipements de base:
un micro-ordinateur de type "familial"
un téléviseur couleur
une imprimante
un lecteur de cassettes

9040 ateliers:
6 micro-ordinateurs de type familial
reliés à un micro-ordinateur de type PC
un téléviseur et 5 moniteurs
une imprimante
un modem
(ensemble appelé *nano-réseau*)

Collèges: 2733 ateliers du type ci-dessus
(4 premières années du secondaire)

Lycées:
(3 années suivantes)

500 ateliers "renforcés":
8 micro-ordinateurs de type familial reliables en réseau à un ordinateur de type PC,
un téléviseur et 7 moniteurs
une imprimante
un modem
4 micro-ordinateurs de type PC avec 4 moniteurs et une imprimante

Universités: 400 ateliers:
de 5 à 8 micro-ordinateurs de type PC avec moniteurs
2 imprimantes
2 consoles de liaison avec serveur.

La formation des maîtres

Là encore cette formation s'adresse à tous, des instituteurs aux professeurs d'université, et si déjà plus de 100000 enseignants ont suivi un stage d'une semaine, plus de 300000 sont en attente. Il s'agit cette fois, contrairement aux opérations antérieures qui visaient l'apprentissage de langages de programmation, de familiariser les professeurs avec différents types de logiciels et avec les applications pédagogiques de l'ordinateur.

Les logiciels

Avec un budget de 200 millions de francs pour l'achat de logiciels, le Ministère de l'Education a voulu frapper un grand coup et mettre en mouvement le marché du logiciel éducatif.

Le premier moyen retenu a été l'envoi dans les établissements scolaires de "valises" remplies d'une soixantaine de logiciels divers: pas seulement des didacticiels mais aussi des logiciels-outils tant éducatifs (langages-auteurs) que professionnels (traitement de texte, tableur,...).

Le second moyen est de doter les établissements scolaires d'un "crédit d'achat" à l'intérieur d'un catalogue de logiciels disponibles et sélectionnés.

On imagine aisément les problèmes posés par une telle diffusion à l'échelle de la France de tant de logiciels, ce qui explique l'intérêt d'une réflexion, non encore achevée, sur le téléchargement et une prévision budgétaire de 50 millions de francs pour l'équipement télématique des établissements scolaires.

Les acquis

Transpac

Le réseau Transpac, accessible par le réseau téléphonique commuté dans toute la France, représente aujourd'hui un support efficace au téléchargement en raison des coûts faibles de communication.

Minitel

Tous les établissements scolaires ont reçu ou vont recevoir prochainement un terminal Minitel, distribué gratuitement par le Ministère des Postes et Télécommunications.

Cet équipement de base, outre ses possibilités télématiques, apparaît dans les expériences présentes et les projets à venir comme un maillon privilégié pour le téléchargement, puisqu'il peut jouer le rôle d'un modem gratuit connectable aisément aux ordinateurs familiaux ou professionnels.

Dans sa version de base il présente cependant un inconvénient majeur au niveau de l'interactivité puisqu'il fonctionne à 1200 bauds en réception et à 75 bauds seulement en émission. Dans sa version dite "retournable" il fonctionne dans les deux sens à 1200 bauds.

Les minitels utilisent le réseau SAT (Service d'Accès Télétel) qui revient dix fois moins cher que le réseau commuté et qui s'avère beaucoup plus fiable. Là encore, pour que l'interactivité soit géographiquement totale il faudra attendre que les noeuds du réseau soient en mesure d'établir des communications à la même vitesse dans les deux sens, ce qui n'est pas encore le cas.

Les réalisations et les projets

Le SUNIST

Le Serveur universitaire national pour l'information scientifique et technique, qui relève du Ministère de l'Education Nationale, a mis au point un système de téléchargement de type downloading et projette l'instalation de l'uploading.
Dans ce système le Minitel est utilisé, dans un premier temps comme instrument de connexion avec le serveur puis de recherche dans la banque de logiciels. Ce choix étant fait, le serveur commande au micro-ordinateur, relié au Minitel par un boîtier spécial, d'assurer la suite des opérations. Le Minitel ne sert plus alors que de modem et c'est le serveur qui gère, grâce à un logiciel implanté sur le micro-ordinateur, le transfert des données.

Le C.N.U.S.C.

Le Centre National Universitaire Sud de Calcul a préparé un projet de téléchargement de logiciels fondé sur son expérience en matière de micro-informatique connectée, de par son rôle de Serveur Informatique National.

Le Protocole PEGASE (Protocole d'échange en gestion asynchrone sécurisé) réalisé au C.N.U.S.C. est une première étape de ce projet dont la finalisation n'est pas encore décidée.

Le C.N.U.S.C., en revanche, a été chargé, à la demande du Ministère de l'Education Nationale, d'étudier la possibilité de réaliser un serveur de didacticiels dont les principales fonctions seraient:

* le stockage des didacticiels sous la forme "représentation interne", définie dans le cadre du projet DIANE par l'Agence de l'Informatique

* un poste auteur donnant accès aux différents éditeurs DIANE

* un poste élève permettant de dérouler les didacticiels sur le matériel disponible

* la consultation de la banque de logiciels

* le téléchargement de didacticiels en downloading et uploading.

Le C.C.E.T.T.

Ce Centre, dépendant du Ministère des Postes et Télécommunications, a créé une norme de téléchargement qui a toutes les chances de s'imposer sur le marché français, puisqu'elle semble être favorablement accueillie par la Direction Générale des Télécommunications, le Ministère de l'Education Nationale et même le secteur bancaire.

Ce protocole est destiné à coder une application de transfert de fichiers informatiques entre deux ordinateurs, l'un jouant le rôle de "maître", responsable de l'émission des commandes, l'autre, d'"esclave", chargé de recevoir et d'exécuter ces mêmes commandes, les rôles pouvant être échangés en cours d'opération.

Les particularités principales de ce protocole sont:

* l'existence de deux modes de codage: par échappement (certains codes ASCII sont remplacés par deux octets) et en mode "3 en 4" (chaque groupe de 3 octets est remplacé par 4 octets)

* un découpage en tronçons de taille maximale variable avec un repérage: type, longueur, valeur

* la possibilité de ne pas faire de vérification au fur et à mesure mais après vérification ("anticipation autorisée")

* la possibilité d'une demande d'information en cours d'opération.

Le C.C.E.T.T. a aussi mis au point un système de téléchargement par voie hertzienne en utilisant les fréquences des chaînes de télévision lorsque celles-ci n'émettent pas.
Le micro-ordinateur receveur doit être équipé d'un décodeur spécial, appelé DIDEM (une disquette de 380 k.o. est copiée, piste par piste, en 7 à 8 minutes).

Quant à l'utilisation du réseau téléphonique, les expériences en cours sont très prometteuses.

La société TRIEL commercialise depuis très récemment du matériel et des logiciels pour le grand public et les professionnels, fonctionnant suivant le protocole du C.C.E.T.T..
Pour un coût modique (entre 150 et 2000 francs hors taxe pour les micro-ordinateurs et entre 10000 et 250000 francs hors taxe pour les serveurs), les utilisateurs de micro-ordinateurs peuvent ainsi participer aux premières expériences de téléchargement en utilisant, par exemple, le nouveau service TVInfo du serveur TV01 sur lequel est d'ores et déjà accessible une bibliothèque d'environ 150 logiciels du domaine public, des pages d'information , des messageries.

L'Education Nationale participe, avec ce même produit, à une expérience à Rennes en utilisant les têtes des nano-réseaux des lycées comme receveurs pour, à partir du Rectorat, télécharger les nouvelles versions des logiciels de la "valise".

Dans l'autre sens, lycée vers Rectorat, le téléchargement est utilisé pour le transfert des fichiers comptables et ceux des élèves.

L'expérience devrait être étendue aux académies d'Amiens, Grenoble, Strasbourg et Poitiers.

La Société DIDAO qui s'est -entre autres- spécialisée dans la création de logiciels éducatifs sur le réseau TELETEL- envisage d'utiliser, à des fins commerciales, le téléchargement avec le protocole du C.C.E.T.T..

C'est le même qui, sous l'appellation ETBAC 4, semble avoir le plus de chance d'être retenu par les réseaux bancaires. Leur poids, ajouté à ceux de la D.G.T. et l'Education Nationale, assurerait au protocole du C.C.E.T.T. en particulier, et au téléchargement en général, la possibilité de passer du stade de l'expérience à celui de l'utilisation courante. De plus, son accès simple et grand public permettra de généraliser son usage et de permettre -entre autres- les transferts de logiciels éducatifs entre établissements scolaires, entre enseignants et -pourquoi pas- entre élèves.

Une expérience régionale

On peut mentionner ici l'expérience originale menée par la Région Nord-Pas-de-Calais: expérience collective, multi-partite et décentralisée.

Depuis la fin de 1984, en effet, oeuvrent conjointement l'Académie de Lille, l'Université de Lille 1, le C.R.D.P. de Lille et la D.R.T.-Télécommunication de Villeneuve d'Ascq dans le cadre du Programme Régional d'Initiation à l'Informatique.

Ce plan est d'autant plus original qu'il vise à la fois le monde scolaire et celui du travail, le monde des jeunes et celui des adultes; il faisait partie du Plan Informatique pour Tous, avant même que celui-ci existe, dans lequel il a dû s'insérer depuis.

Ce Plan Régional se subdivise en un plan d'équipement, un plan de formation, un plan de télématique et un plan de logiciels. Dans chacun de ces aspects le téléchargement est présent dès le départ comme une fonction essentielle du projet global. Ceci est à la fois original et important car il va nous donner l'occasion, dans les prochains mois, d'observer "sur le terrain", des activités de diffusion de logiciels éducatifs à une échelle suffisamment grande pour être représentative des problèmes réels et suffisamment limitée pour être un exemple motivant pour des structures régionales ou provinciales n'ayant ni les moyens ni les lourdeurs des Etats.

Notons enfin que ceci est réalisé parallèlement à une expérience d'enseignement à distance pour adultes.

Pour conclure...

nous pouvons constater que les ressources techniques sont disponibles et que les problèmes de l'heure sont politiques: l'Education Nationale va-t-elle s'engager vers une diffusion centralisée au soin du Centre National de Documentation Pédagogique, avec téléchargement par voie hertzienne (version économique) ou bien vers une préséance des académies avec distribution locale par téléchargement via le réseau téléphonique (version favorable au Ministère des Télécommunications).

On peut néanmoins penser qu'une solution mixte pourrait être adoptée prochainement: desservir les serveurs régionaux par voie hertzienne puis laisser ceux-ci gérer leurs ressources en logiciels de façon locale.

La structure et les besoins sont présents. La décision ne saurait tarder.

L'AMERIQUE du NORD

Les développements dans le domaine du téléchargement commencent à peine à se concrétiser, en particulier depuis la décision prise par un certain nombre de provinces canadiennes et d'états américains de collaborer pour aboutir à des solutions communes.

Vers l'établissement de normes de téléchargement en Amérique du Nord

A l'automne 1985 se sont réunis des représentants de vingt-deux états américains et de six provinces canadiennes à Chicago, à l'occasion d'un *Software Communications Network Conference.* Etaient représentés, pour le Canada: l'Alberta, la Colombie-Britannique, la Nouvelle-Ecosse, l'Ontario, le Québec et le Saskatchewan, et, pour les Etats-Unis: la Caroline du Sud, le Colorado, le Connecticut, le Dakota du Sud, le District de Colombia, l'Illinois, l'Indiana, l'Iowa, le Kentucky, le Maine, le Maryland, le Missouri, le New-Jersey, l'Etat de New-York, l'Ohio, Porto-Rico, le Texas, le Vermont, la Virginie, la Virginie de l'Ouest et l'Etat de Washington.

Les différents représentants se répartissaient comme suit:

Juridictions représentées	Canada	U.S.A.	Total
Dép. et Ministères de l'Education seulement	2	10	12
Dép. et Ministères de l'Education + représentants TV	2	8	10
Représentants TV seulement	2	4	5

Les points suivants ont été évoqués lors de cette rencontre:

* nécessité de mettre en place, localement, des réseaux de contrôle, des lieux de stockage de données informatiques avec une diffusion à distance et une gestion des informations

* nécessité d'une réflexion sur les efforts à fournir pour aider au développement de logiciels à la fois dans le domaine public et privé, sur le rôle de la technologie et des télécommunications, sur la définition de normes de téléchargement

* nécessité de groupements d'achat pour faire pression sur les fabricants de matériels pédagogiques de haute qualité

* nécessité de la définition du marché des logiciels éducatifs: domaines communs d'intérêt, politiques communes de développement,...

Le groupe de travail constitué lors de ce Congrès s'est donné six mois pour fournir une recommandation de structure et de plan d'action relativement à toutes ces questions.

Durant cette session TV Ontario a présenté l'état de ses recherches et annoncé son projet pilote de télédiffusion d'un cours via le satellite ANIK-C. Par la même occasion, la Maryland Public TV a indiqué que débuterait sous peu une expérimentation de télédiffusion de logiciels éducatifs vers cinq sites.

De fait, cette phase a bien débuté sous la responsabilité conjointe du Maryland Department of Education et de la Maryland Instructional Television Organization (M.I.T.V.).

Les expériences en cours

L'expérience mentionnée précédemment repose sur un produit élaboré par deux firmes canadiennes (CEMCORP et MINDFLIGHT TECHNOLOGY Inc.) appelé R.B.C.S. (Remote Broadcast Communication System).

Son but est la création d'un réseau de télédiffusion à niveaux et usages multiples servant aussi de messagerie électronique devant, à plus ou moins long terme, réunir tous les établissements scolaires en un réseau intégré.

Ce sont les micro-ordinateurs ICON (Burroughs) qui sont, dans un premier temps, utilisés.

L'expérience a débuté au Maryland avec quelques écoles qui reçurent l'équipement informatique nécessaire. Le Canal éducatif 22 (M.I.T.V.) assure la diffusion des données (qui pourront être numériques, audiovisuelles ou graphiques). La banque de données est développée et gérée par le Department of Education. Elle doit contenir -entre autres- une bibliothèque électronique de logiciels éducatifs qui sera accessible de tout point du réseau.

L'interactivité est assurée par voie téléphonique: le serveur central est rejoignable, la banque consultable et les programmes demandables. Ainsi tout point du réseau peut formuler une demande au serveur central qui, en retour, diffuse par voie hertzienne l'information demandée.

L'ordinateur receveur est muni d'une "boîte noire" codée qui filtre tout ce qui est diffusé mais qui ne laisse entrer dans la mémoire du receveur que ce qui lui est destiné.

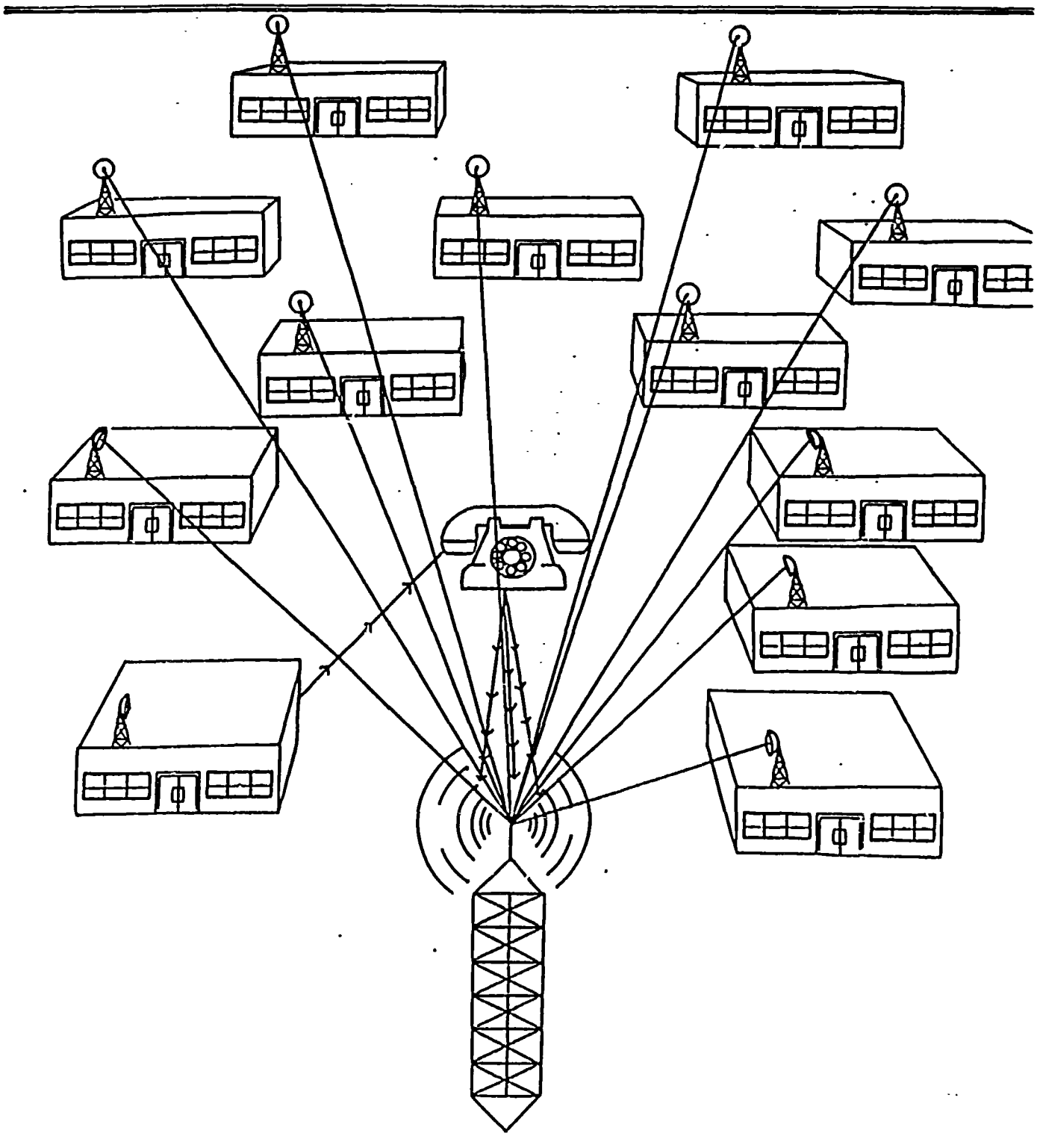
Une telle possibilité semble intéresser des sociétés privées de diffusion de logiciels qui commencent à voir là un moyen de vendre rapidement et avec une protection suffisamment sérieuse.

Le logiciel de communication R.B.C.S. permet aussi l'échange de documents ou de messages entre les utilisateurs. De tout point du réseau on peut rejoindre le serveur central pour lui demander d'envoyer -par voie hertzienne- ses propres informations (ou programmes) à un ou plusieurs destinataires dont on précise les caractéristiques. Il est aussi possible de rejoindre d'autres serveurs tels que CompuServe.

Parallèlement, et avec un matériel analogue, une autre expérience est menée dans l'Ontario (à Sudbury) en utilisant des fréquences radio pour la diffusion.

Quarante-cinq écoles sont concernées et une version bilingue du logiciel de communication devrait être implantée prochainement.

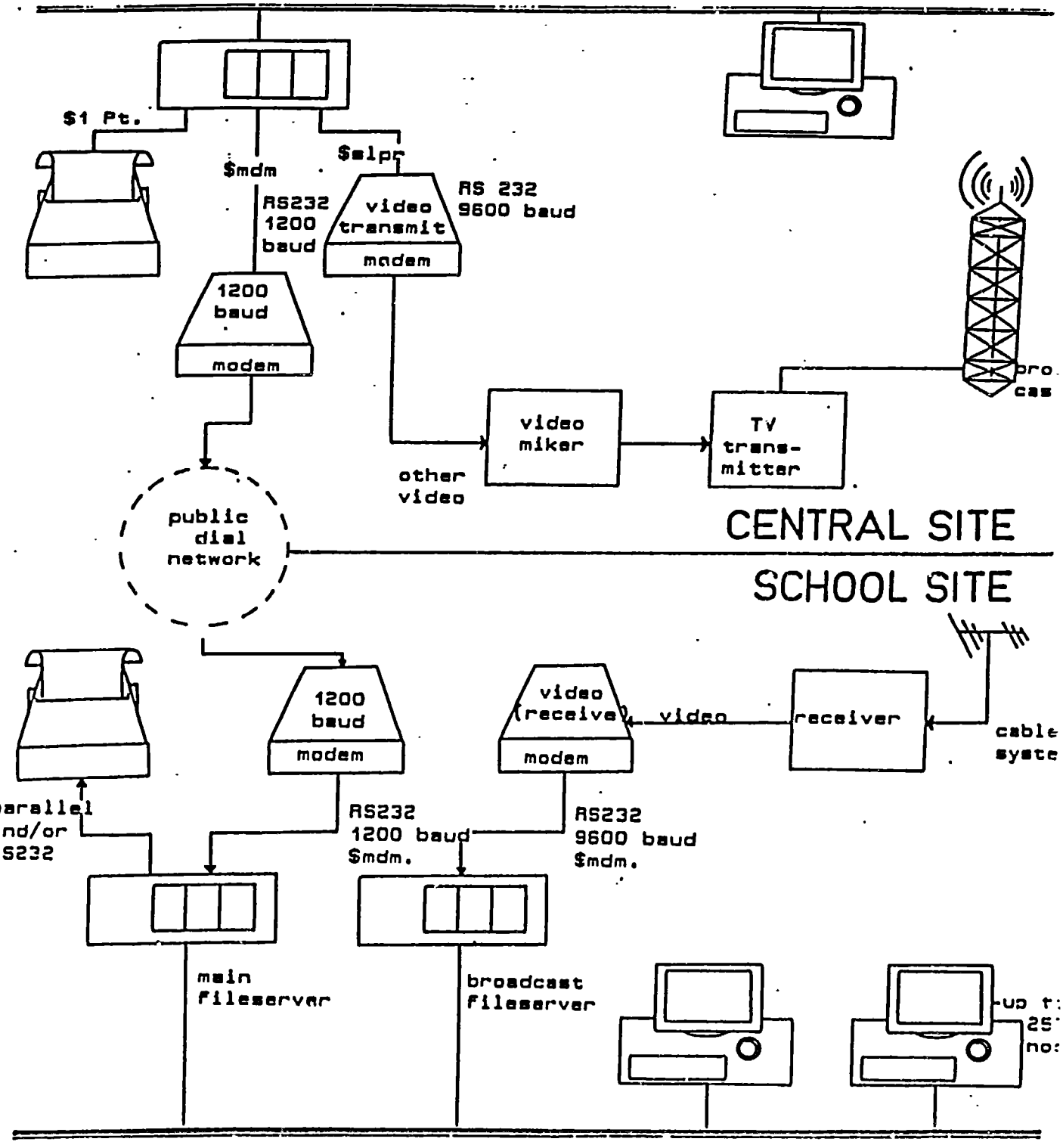
Outre les utilisations directement pédagogiques, le réseau servira aussi au transfert de documents administratifs entre les écoles et les services centraux du Ministère de l'Education.



COMMUNICATION PATHS

Document de Mindflight Technology Inc.

ICONET



ICONET

HARDWARE CONFIGURATION

Document de Mindflight Technology Inc.

Le système Cosy

Le Système Cosy (Conferencing System) a été développé par l'Université de Guelph, en Ontario, au début de 1983, en vue de faciliter la communication entre les différents secteurs de ce campus. Depuis il a été étendu au-delà même du Canada avec plus de 400 utilisateurs hors-campus répandus dans 28 pays.

Le Département de Télématique de TV Ontario a mis sur pied un projet visant à faire utiliser Cosy par les responsables de l'informatique des écoles ontariennes. Il s'agit de tester la possibilité de créer un réseau permettant un échange d'informations portant sur l'utilisation de l'ordinateur en classe et un échange de programmes par téléchargement bidirectionnel.

CompuServe

CompuServe est présentement le plus important distributeur électronique d'informations et de services aux Etats-Unis avec plus de 240000 souscripteurs.

Lancé en 1969, CompuServe est aujourd'hui accessible par téléphone local dans plus de 500 villes sur le continent et dans 42 pays par satellite, et aborde plus de 800 domaines différents.

La compagnie, d'ailleurs rattachée maintenant à H&R Block, s'intéresse principalement au monde des affaires, néanmoins elle présente un intérêt dans le cadre qui nous occupe ici en raison de l'importance de son infrastructure et de son développement du côté de l'éducation.

Dans ce domaine, CompuServe met à la disposition de ses souscripteurs des logiciels éducatifs en gestion des affaires mais aussi des logiciels d'aide à la gestion et même des jeux. Une messagerie est aussi disponible.

Toujours dans cet esprit, CompuServe permet le téléchargement (downloading) de certains logiciels. Cette pratique semble peu développée et n'apparaît pas comme une constituante "commerciale" importante pour la compagnie. Il y a là, de manière évidente, une sous-utilisation, voire une méconnaissance, des possibilités offertes par un tel réseau.

EDUCOM

Le réseau EDUCOM regroupe plus de 500 collèges autour d'activités télématiques.

L'objectif de ce réseau est de promouvoir le développement de logiciels éducatifs au niveau collégial et au niveau universitaire, ainsi que leur diffusion, leur étude et toute recherche visant à améliorer l'utilisation des outils informatiques dans l'éducation supérieure.

Le travail réalisé par EDUCOM pourrait permettre de trouver plus rapidement des solutions aux problèmes posés par la création, la diffusion et l'expérimentation de différents logiciels éducatifs entre divers établissements d'enseignement supérieur. Par la même occasion, des opérations de téléchargement pourraient plus aisément voir le jour.

La Télé-université

Par vocation même, la Télé-Université, constituante de l' Université du Québec, est une institution d'enseignement à distance.

Dans le cadre de son Certificat en Informatique appliquée à l'éducation, elle offre aux enseignants, à la grandeur de la Province, une formation sur les diverses utilisations de l'ordinateur dans l'enseignement.

Elle envisage, à partir de l'hiver 1987, de donner à ses étudiants un accès à une banque de logiciels, du domaine public ou créés par la Télé-Université, avec la possibilité d' une messagerie électronique communautaire.

Il sera alors possible à tout étudiant muni d'un micro-ordinateur de type I.B.M.-PC, d'un modem et d'un logiciel de communication, de télécharger des logiciels du serveur vers son ordinateur ou, dans l'autre sens, d'offrir à l'analyse de ses collègues ses propres programmes et de communiquer avec d'autres étudiants.

A l'heure actuelle INFOPUQ, qui est une banque d'informations dépendant de l'Université du Québec, permet déjà, à petite échelle, ce genre d'opérations; hélas cette pratique est encore peu répandue et le nombre de logiciels disponibles très faible.

Une étude est en cours pour, éventuellement, utiliser INFOPUQ comme support à la banque de logiciels de la Télé-Université.

QUELQUES REMARQUES EN GUISE DE CONCLUSION...

Après avoir favorisé l'entrée de la micro-informatique dans les écoles, les Ministères de l'Education ne peuvent aujourd'hui laisser la télématique à la porte.

En alliant la simplicité d'utilisation du téléphone et de la télévision à la puissance des ordinateurs, la télématique met à la portée des élèves et des enseignants une masse inimaginable d'informations qu'il appartient aux éducateurs d'intégrer à leur enseignement.

La faiblesse des logiciels utilisables pour l'éducation, tant en quantité qu'en qualité, est une maladie qui risque à court terme de démotiver les enseignants et à moyen terme de décourager les responsables politiques qui ont lancé ces opérations pro-informatiques à l'école.

La circulation aisée de tels logiciels, les échanges entre créateurs et utilisateurs, allant de pair avec une formation critique des maîtres sur l'utilisation de l'informatique en classe, une circulation non pyramidale des informations grâce aux technologies télématiques et, en particulier, grâce au téléchargement multi-directionnel, éviteront sans doute que l'échec de l'audiovisuel se reproduise et que l'informatique des années 90 soit toute entière hors de l'école.

Quelques documents

Academic software -- Vision and perspective, Steven W. GILBERT EDUCOM, PO Box 364, Princeton, NJ 08540, march 1985

Computer-mediated communication systems for distance education. Tony KAYE, Institute for Educational Technology, Open University Milton Keynes MK7 6AA, november 1985

Individualized learning using microcomputer CAI. John R. HINTON Dean, Instructional Services. march &(, 1980. Cabrillo College 6500 Soquel Dr. Aptos, CA 95003

L'expérience de la B.B.C. en micro-informatique. Bernard DUMONT U.E.R. de Didactique des Disciplines. Université Paris 7. 1983

Le programme régional d'initiation à l'informatique (P.R.I.I.): bilan et perspectives. Conseil Régional de la Région Nord-Pas-de-Calais. 1985

Software licensing -- issues et questions for discussion. Steven W. GILBERT, EDUCOM, PO Box 364, Princeton, NJ 08540, nov. 1985

Téléchargement de logiciels au CNUSC par M. BALTO, A. BLANCHARD, Y. BORDANNIER, G. GOBBO, G. URBACH, CNUSC, Montpellier. 1985
Centre National Universitaire, 950 rue de St-Priest; BP 7229 F34083 Montpellier Cedex
et J.J. MERCIER, M.C. VIOLATTE, laboratoire d'informatique Université de Clermont II

Vers une politique nationale pour une industrie de l'enseignement assisté par ordinateur. C.N.R.C.
Comité associé de technologie pédagogique. Ottawa. mai 1984